

ま計測を可能とした。計測システムの使用にあたっては砂置換法による計測結果を基準として校正作業を行い、測定対象の材料および測定環境下において適切に計測が行えることを確認した。計測値は道路延長方向 2m ごとに 1 点、その間の平均値として出力される。これを 1 施工単位 (エリアにより 90m~400m) で 2 レーン分実施することで、施工面積 1,000m² あたり平均 100 点の計測結果を得るものとした。従来の砂置換法による現場密度試験の頻度は 1,000m² に 1 箇所割合で行われることが標準的であり、これより 100 倍の計測点数が得られることになる。

本工事における品質管理項目を表-1 に示す。

4. 測定結果

測定期間は 2021 年 6 月 1 日~2022 年 2 月 26 日 (測定回数延 15 回) であった。計測対象面積 29,911m² (道路総延長 3,060m) に対して 2,690 点の結果を得た。計測結果は、4t コンバインドローラーに搭載する GNSS 受信機により取得したその地点の座標とともに記録しており、ヒートマップおよびヒストグラムが作成できる (図-5)。ヒストグラムは概ね正規分布を示すが、品質管理基準値である締固め度 95%未満の点も含み、それらはヒートマップ上において赤色で示されている。T-iCompaction は小石の介在や局所的な計測面の凹凸により、計器と計測面の間に空隙が発生した場合に密度を過小評価する特徴がある。そのため、本施工の品質管理基準は平均値のみによる管理とし、局所的に発生する個々の低値出現箇所は目視点検を実施することとした。目視点検により、転圧不足と判断される箇所においては再転圧を実施した後、T-iCompaction により再計測を実施し、品質管理基準値を満足していることを確認した。また、明らかに小石の介在や路面の不陸が原因と考えられる箇所については、不陸の整正を実施した。

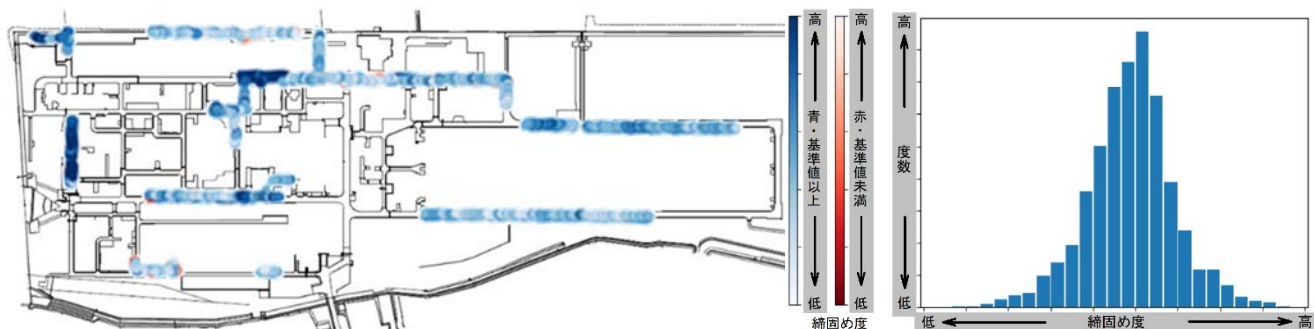


図-5) 締固め度測定結果 (左図: ヒートマップ全体図、右図: ヒストグラム)

5. おわりに

本現場は発電所構内という環境下であったため、配管等の構造物が頭上に張り巡らされている場所が多く、その直下では GNSS 信号強度の低下が原因と思われる測位の不安定が見られた。また、金属張りの大型構造物の近傍でも電波の乱反射によると思われる測位の不安定が生じた。本現場のような環境下では測位方法に課題が残った。

しかしながら、路盤の締固め度の管理に T-iCompaction を用いたことで品質管理業務の効率化・省力化につながり、またリアルタイムに締固め度を確認できたことで締固め不足部を効果的に把握し、施工品質の向上につなげることができた。

参考文献 1) 後藤、青木ら: 締固め度管理の自動化技術「T-iCompaction」の開発、土木建設技術発表会、2020

表-1) 品質管理項目

対象材料	粒度調整砕石 (M-40)
項目	現場密度試験
手法	T-iCompaction
規格	締固め度95%以上 (全計測データの平均値)



写真-4) 測定状況

表-2) 測定結果一覧表

No.	計測日	対象面積 (m ²)	計測点数	締固め度 (%)
1	2021.6.1	4,353	473	98.5
2	2021.6.23	9,324	695	99.5
3	2021.11.4	1,262	101	103.8
4	2021.11.25	693	63	100.3
5	2021.12.17	2,465	231	98.8
6	2021.12.20	1,316	144	98.7
7	2022.1.12	1,249	142	98.0
8	2022.1.15	1,953	146	96.9
9	2022.1.20	1,030	94	104.0
10	2022.1.21	400	58	96.5
11	2022.1.25	967	92	98.4
12	2022.2.1	1,536	125	95.4
13	2022.2.1	1,087	105	95.2
14	2022.2.16	1,356	119	97.8
15	2022.2.26	920	102	95.3
合計		29,911	2,690	